

Bibliographic Fields**Document Identity**

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開2000-291759(P2000-291759
A)

(43)【公開日】

平成12年10月20日(2000. 10. 20)

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2000- 291759 (P2000-
291759A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 October 20* (2000.10.20)

Public Availability

(43)【公開日】

平成12年10月20日(2000. 10. 20)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 October 20* (2000.10.20)

Technical

(54)【発明の名称】

無段変速機

(51)【国際特許分類第7版】

F16H 15/42

15/18

【FI】

F16H 15/42

15/18

【請求項の数】

3

【出願形態】

OL

【全頁数】

7

【テーマコード(参考)】

3J051

【Fターム(参考)】

3J051 AA04 BA05 BB01 BD02 BE05 CB04
EA06 EB01 ED15 FA02 FA07

(54) [Title of Invention]

continuously variable transmission

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

F16H15/42

15/18

[FI]

F16H15/42

15/18

[Number of Claims]

3

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

7

[Theme Code (For Reference)]

3J051

[F Term (For Reference)]

3J051AA04BA
05BB01BD02BE05CB04EA06EB01ED15FA02FA07**Filing**

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願平11-100800

Japan Patent Application Hei 11- 100800

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成11年4月8日(1999. 4. 8)

1999 April 8* (1999.4.8)

Parties

Applicants

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

399023291

399023291

【氏名又は名称】

[Name]

丹原 允彦

**Yoshihiko

【住所又は居所】

[Address]

滋賀県大津市大江1丁目3-5-115号

Shiga Prefecture Otsu City Oe 1-Chome 3- 5- 115*

Inventors

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

丹原 允彦

**Yoshihiko

【住所又は居所】

[Address]

滋賀県大津市大江1丁目3-5-115号

Shiga Prefecture Otsu City Oe 1-Chome 3- 5- 115*

Abstract

(57)【要約】

(57) [Abstract]

【課題】

[Problems to be Solved by the Invention]

軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機を提供することである。

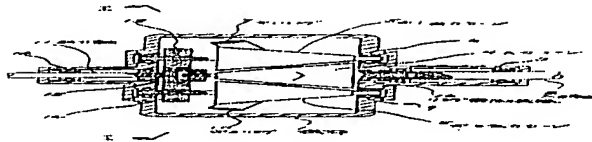
It is to offer continuously variable transmission which can satisfy improvement of the weight reduction , making efficient , durability simultaneously.

【解決手段】

[Means to Solve the Problems]

各出力コーンを各リングの内側位置に、入力コーンを前記各リングの外側位置になるよう配設し、リングの断面形状を、凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと各出力コーンによって各リングを挟圧して入力コーンの回転トルクを出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、リングが入力コーンと出力コーンによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめた構成にしてある。

Each output corn as in inside position of each ring , in order to become outside position of aforementioned each ring , it arranges input corn , cross section shape of ring , in order to become convex smooth curve , forming,compressing each ring with input corn and each output corn , ittries torque of input corn to rub and to transmit to theoutput corn , ring guide mechanism , It is made configuration which is installed in space of forward side ofcompressed section which is compressed 2, ring of space which is divided by input corn and output corn with theinput corn and geometry flat surface which includes pivot axis of output corn .



Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転入力用の入力コーンと、回転出力用の出力コーンと、回転伝達用のリングと、リングを前記各コーンに沿って移動させるリングガイド機構とを備えた変速機において、前記入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内の他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしたことを特徴とする無段変速機。

【請求項 2】

入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を1個として構成せしめたことを特徴とする請求項1の無段変速機。

【請求項 3】

リングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にせしめたことを特徴とする請求項1または請求項2の無段変速機。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

[Claim (s)]

[Claim 1]

In transmission which has ring guide mechanism which is moved input corn for revolution input and output corn for rotational output and ring and ring for rotation transmission alongside aforementioned each corn, the front entry power corn or either one of output corn one side in inside position of aforementioned ring, In order to become outside position of aforementioned ring, to arrange front entry power corn or other among output corn, the cross section shape of aforementioned ring, In order for input corn and surface which touches to the output corn respectively to become convex smooth curve, forming, compressing ring with input corn, and output corn as torque of input corn through ring, it tries to rub and to transmit to output corn, aforementioned ring guide mechanism, Installing in space of forward side of compressed section which is compressed 2, aforementioned ring of space which is divided by input corn and output corn with input corn and geometry flat surface which includes pivot axis of output corn, Moving ring to axis longitudinal direction of input corn and output corn with ring guide mechanism, variable speed continuously variable transmission. which designates that it tries to do as feature

[Claim 2]

continuously variable transmission. of Claim 1 which designates that input corn or either one among output corn one side and, it designates ring and ring guide mechanism as plural unit, with front entry power corn or other among output corn as 1 configuration it does as feature

[Claim 3]

As ring guide restraint has designated ring guide mechanism, as variable speed movement direction of the ring guide in inside perpendicular geometry flat surface, continuously variable transmission. of Claim 1 or Claim 2 which designates that it makes configuration where ring guide is supported to freely rotating in position which guides ring of aforementioned geometry flat surface as feature

[Description of the Invention]

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車、船舶等の無軌道輸送機械、各種製造用機械、加工用機械等に使用される無段変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、軌道輸送機械、各種製造用機械等に使用される回転駆動装置の駆動源である電動機は、インバータ等の電気的変速装置によって効率よく変速するものが普及している。

【0003】

しかし、容易に受電することができない無軌道輸送機械、受電が容易に行うことができない箇所に設置された各種製造用機械、あるいは移動型の加工用機械等においては、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン等の原動機の動力を所定の回転数に変速するために変速機が必要であり、軽量で高効率で耐久性のよい機械式の無段変速機の開発が望まれている。

【0004】

該機械式の無段変速機は重要な機械装置の 1 つとして古くから開発実用化されており、その主なものはベルトとプールの組合せたものあるいはコーンとリングを組合せたものである。

【0005】

上述のコーンとリングを組合せた無段変速機は例えば図 7、図 8 に示されるように入力コーン 80 と、出力コーン 81 と、リング 82 と、リングガイド機構 83 とを備えた構成になっており、該入力コーン 80 と出力コーン 81 とをテーパの向きが逆方向になるように配設すると共に、入力コーン 80 と出力コーン 81 の外周面がリング 82 の内周面に接触させるようにし、入力コーン 80 とリング 82、リング 82 と出力コーン 81 との摩擦力によって入力コーン 80 の回転が出力コーン 81 に伝達されるようになっている。

【0006】

該構成の無段変速機において入力コーン 80 の回転数に対して出力コーン 81 の回転数を変化させる場合は、リング 82 を各コーンの軸心長手方向に移動させることによっている。

【0007】

[Technological Field of Invention]

this invention is something regarding continuously variable transmission which is used for automobile, ship or other non track transportation machine device and various production machine, processing use machine etc.

[0002]

[Prior Art]

Generally, as for electric motor which is a drive source of rotary driving device which is used for track transportation machine device and various production machine etc, to be efficient those which variable speed are done have spread with inverter or other electrical transmission.

[0003]

But, easily non track transportation machine device, power of diesel engine, gasoline engine or other prime mover in predetermined rotation rate transmission being necessary in order variable speed to do regarding various production machine, which electricity reception cannot do or processing use machine etc of mobile type which are installed in site which electricity reception cannot do easily, Development of continuously variable transmission of mechanical where with light weight durability is good with high efficiency is desired.

[0004]

continuously variable transmission of said mechanical as one of important machine device for a long time to be developed and utilized, any main things are combination the belt and pool or combination corn and ring.

[0005]

As above-mentioned corn and continuously variable transmission which combines ring as shown in for example Figure 7, Figure 8, have become input corn 80, and output corn 81 and configuration which has ring 82 and ring guide mechanism 83 in order for direction of taper to become reverse direction, arrange said input corn 80 and output corn 81, outer surface of input corn 80 and output corn 81 that tries contacts inner surface of ring 82, way where revolution of input corn 80 is transmitted to output corn 81 of input corn 80 and with frictional force of ring 82, ring 82 and output corn 81 has become.

[0006]

In continuously variable transmission of said configuration when rotational speed of output corn 81 it changes vis-a-vis rotation rate of input corn 80, it is to move the ring 82 to axis longitudinal direction of each corn.

[0007]

摩擦伝達方式の無段変速機では、接触点の摩擦を防ぎ、かつ伝達力を増やす目的でトラクション油が使用されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述の無段変速機の前者の場合は耐久性を向上させようとするコーンとリングの接触面積を大きくするか、押付力を小さくして接触点における圧力を小さくする必要があり、無段変速機が大型化、高重量化するという問題がある。

【0009】

耐久性を向上させるために接触面積を単に広くすると変速比を決定するピッチ線に対して変速比の異なる部位での接触が増加し、滑りによる摩擦が増加して回転伝達効率が低下するため、ピッチ線に沿って変速比の同じ接触面積を増加させる工夫が必要になるという問題がある。

【0010】

また、装置を構成する各部品に加わる応力の内、動力を摩擦伝達するための接触部の押付力と摩擦力を負荷するための範囲をできるだけ狭くし、無用な応力の作用範囲を狭める工夫しなければならないという問題がある。

【0011】

さらに、出力軸を変速させる場合、リングをリングガイド機構によってリングの回転方向に移動させて行うが、リングの回転軸心を傾けると入力コーンまたは出力コーンの何れか一方の接触点では移動させたい方向に働く力が生じるが、他方の接触点においては逆の方向に働く力が生じるため、リングが拗れた状態になり円滑に移動させることができなくなる。

そのため、リングの回転軸心が傾かないように移動させる高精度、高剛性のリングガイド機構を設置する必要があるという問題がある。

【0012】

上述の無段変速機の場合は、トラクション油の開発が進んで性能は改良されているが、トラクション係数は高々0.1 という値であるため、入力コーンおよび出力コーンとリングの接触部における押付力を伝達する摩擦力の10倍以上にす

With continuously variable transmission of frictional transmission system, wear of contact point is prevented, traction oil is used with objective which at same time increases transmitted force.

[0008]

[Problems to be Solved by the Invention]

In case of former of above-mentioned continuously variable transmission when it tries the durability to improve it enlarges contact area of corn and ring, or makes pressing force small and it is necessary to make pressure in the contact point small, there is a problem that continuously variable transmission does scale-up, weight increase.

[0009]

When durability contact area is taken simply widely in order to improve, because contact with different site of speed change increases vis-a-vis the pitch line which decides speed change, friction increases with slip and rotation transmission efficiency decreases, same contact area of speed change there is a problem that alongside pitch line device which increases becomes necessary.

[0010]

In addition, among stress which join to each part which configuration does device, pressing force of contact portion in order it rubs to transmit power and range in order load to do frictional force as much as possible * fit, range of needless stress is made narrow, you must become to devise, there is a problem.

[0011]

Furthermore, when output shaft is done variable speed, moving ring to the rotational direction of ring with ring guide mechanism, it does, but when it tilts the rotational axis of ring, power which works in direction input corn or either of output corn with contact point of one side it made move to be it occurs because power which works in direction of opposite, but regarding contact point of other occurs, It becomes state where ring gets worse it becomes impossible to move smoothly.

Because of that, in order for rotational axis of ring not to tilt and not to be there is a problem that is necessary to install ring guide mechanism of high precision, high stiffness which is moved.

[0012]

In case of above-mentioned continuously variable transmission, development of traction oil advancing, performance is improved, but as for traction coefficient because at the highest 0.1 you call it is a value, It is necessary to make input corn and 10 times or more of frictional force

る必要があり、リング等はこの押付力に対応するために十分な剛性を必要とするが、材質、強度等によって制約をうけるため変速機の重量に比し、伝達容量が比較的小さなものになるという問題がある。

【0013】

本発明は軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために本発明の無段変速機は請求項 1 に記載のように入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内の他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で 2 分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明の無段変速機は請求項 2 に記載のような入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を 1 個とした構成、請求項 3 に記載のようなリングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の無段変速機の構成の第 1 の実施例を示す概略断面図、図 2 は図 1 における 1-

which transmits output corn and pressing force in contact portion of the ring , ring etc needs sufficient stiffness because it corresponds to the this pressing force , but in order to receive constraint with such as material , strength , it compares to weight of transmission , There is a problem that transmission volume relatively becomes small ones.

【0013】

this invention is something which designates that continuously variable transmission which cansatisfy improvement of weight reduction , making efficient , durability simultaneously is offered as the objective .

【0014】

[Means to Solve the Problems]

continuously variable transmission of this invention as stated in Claim 1 , input corn oreither one of output corn one side in inside position of theaforementioned ring , in order to become outside position of theaforementioned ring , to arrange front entry power corn or the other among output corn in order to solve above-mentioned problem , cross section shape of aforementioned ring , In order for input corn and surface which touches to theoutput corn respectively to become convex smooth curve , forming, compressing ring with input corn , and output corn as torque ofinput corn through ring , it tries to rub and to transmit toooutput corn , aforementioned ring guide mechanism , Installing in space of forward side of compressed section whichis compressed 2, aforementioned ring of space which isdivided by input corn and output corn with input corn and geometry flat surface which includes pivot axis of output corn , Moving ring to axis longitudinal direction of input corn and output corn with ring guide mechanism , it is something which designates that variable speed ittries to do as feature.

【0015】

In addition, as for continuously variable transmission of this invention , kind of ring guide mechanism which isstated in configuration , Claim 3 which input kind of corn which is stated in Claim 2 or either one among output corn one side and,designates ring and ring guide mechanism as plural unit , designates frontentry power corn or other among output corn as 1, As ring guide restraint is made variable speed movement direction of ring guide in inside the perpendicular geometry flat surface , it can make configuration where ring guide is supported to freely rotating in position which guides ring of aforementioned geometry flat surface .

【0016】

[Embodiment of the Invention]

As for Figure 1 as for conceptual cross section diagram , Figure 2 which shows first Working Example of configuration

1矢視図であって無段変速機は、機枠1に軸受3によって回転自在に取り付けられた入力軸2と、該入力軸2の端部に連結された入力コーン4と、回転伝達の第1リング7を該入力コーン4とによって挟持するように機枠1に軸受6によって回転自在に取り付けられた第1出力コーン5と、回転伝達の第2リング10を該入力コーン4とによって挟持するように機枠1に軸受9によって回転自在に取り付けられた第2出力コーン8と、入力コーン4と同一軸心になるよう機枠1に軸受12によって回転自在に取り付けられた出力軸11と、第1出力コーン5および第2出力コーン8の回転をそれぞれ出力軸11に取り付けた歯車15に伝える歯車13、14と、入力軸2と入力コーン4との間に設置され、入力軸2の回転トルクを軸心長手方向に働くスラスト力に変換して入力コーン4を軸心長手方向に押圧して第1リング7と第2リング10を第1出力コーン5および第2出力コーン8とによって所定の面圧でもって狭圧するリング狭圧機構16と、第1リング7と第2リング10を入力コーン4の軸心長手方向に移動させるリングガイド機構17、18とにより構成されている。

【0017】

上述の第1リング7と第2リング10の断面形状は図3に示されるように入力コーン4の外周面に接触する外周面と、第1出力コーン5、第2出力コーン8の内周面に接触する内周面とが曲率半径がR1、R2のそれぞれ滑らかな凸面に加工されている。

該曲率半径R1、R2は大きくすると、入力コーン4あるいは第1出力コーン5、第2出力コーン8との接触部にできるヘルツの応力楕円の面積が広くなり負荷能力を大きくすることができるが、変速比を決定するピッチ線から離れた点での接触が増加して回転伝達効率が下がるという特性がある。

そのため、該曲率半径R1、R2はリングの半径の10分の1から10倍の範囲に設定するのが好ましい。

【0018】

また、リングの接触部の表裏に作用するヘルツの応力の大きさを出来るだけ揃える目的で、相手方コーンとの接触方式で、内接の場合は外接の場合よりも曲率半径を小さくすることが望ましい。

of continuously variable transmission of this invention in 1-larrow figure in Figure 1 as for the continuously variable transmission, input corn 4 which coupling makes end of input shaft 2 and said input shaft 2 which in apparatus frame 1 with bearing 3 are installed in the freely rotating and, In order first ring 7 for rotation transmission clamping to do with said input corn 4, in order second ring 10 for first output corn 5 and rotation transmission which in apparatus frame 1 with bearing 6 are installed in freely rotating clamping to do with said input corn 4, second output corn 8 which in the apparatus frame 1 with bearing 9 is installed in freely rotating and, In order to become same axis as input corn 4, it is installed between gear 13, 14 and input shaft 2 and input corn 4 which are conveyed to output shaft 11 and first output corn 5 and installs revolution of second output corn 8 respectively in output shaft 11 gear 15 which in apparatus frame 1 with bearing 12 are installed in freely rotating, Converting torque of input shaft 2 to thrust power which works in axis longitudinal direction, pressing input corn 4 in axis longitudinal direction, having first ring 7 and second ring 10 by specified surface pressure due to first output corn 5 and the second output corn 8, narrow you press, configuration it is done * by with ring narrow pressure mechanism 16 and first ring 7 and ring guide mechanism 17, 18 which moves second ring 10 to axis longitudinal direction of input corn 4.

【0017】

As for above-mentioned first ring 7 and cross section shape of second ring 10 as shown in Figure 3, outer surface which contacts outer surface of input corn 4 and inner surface which contacts inner surface of first output corn 5, second output corn 8 radius of curvature R1, R2 are processed respectively in the smooth convex surface.

As for said radius of curvature R1, R2 when it enlarges, surface area of stress ellipse of hertz which can be made input corn 4 or contact portion of first output corn 5, second output corn 8 becomes wide and load capacity can be made large, but contact in point which leaves from pitch line which decides the speed change increasing, there is a characteristic that rotation transmission efficiency goes down.

Because of that, as for said radius of curvature R1, R2 it is desirable from 1/10 of the radius of ring to set to range of 10 times.

【0018】

In addition, with objective which arranges size of stress of hertz which operates front and back of contact portion of ring as much as possible, with contact system of counterpart corn, in case of being inscribed it is desirable to make radius of curvature small, in comparison with in case of circumscription.

【0019】

該第 1 リング 7 と第 2 リング 10 は耐摩耗性、耐荷重性、耐変形性等から一般に、こがり軸受に用いられる軸受鋼等の材質によって製作し、凸面部は粗度が鏡面に、硬度が HRC60 以上になるように加工処理する。

【0020】

上述のリングガイド機構 17 は図 4 に示されるように入力コーン 4 と第 1 出力コーン 5 の外周面と平行な状態で機枠 1 に回転自在に取り付けられたボールねじ軸 19 と、該ボールねじ軸 19 にボールねじナット 20 によってボールねじ軸 19 の軸心長手方向に移動できると共にボールねじ軸 19 上で回転できるように取り付けられたブラケット 21 と、該ブラケット 21 の端部に回転自在に取り付けられたアーム部材 22 と、第 1 リング 7 を回転可能に支持し、該アーム部材 22 に X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向に回転自在に取り付けられたリングガイドである球状ガイド 23 とにより構成されており、ボールねじ軸 19 が駆動装置(図示せず)によって正逆回転されるとブラケット 21 がボールねじ軸 19 の軸心長手方向に移動するようになっている。

【0021】

該球状ガイド 23 には第 1 リング 7 が円周方向に円滑に回転できるように貫通孔が穿設されており、該球状ガイド 23 は入力コーン 4 と各出力コーン 5 に対する変速のための移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されているが回転は可能であり、第 1 リング 7 に掛かる動力の摩擦伝達力の変化によって微妙に姿勢を変えて第 1 リング 7 を変速比を維持したままで該幾何学平面に回転自在に支承するようになっている。

【0022】

該リングガイド機構 17 の球状ガイド 23 は図 2 に示されるように入力コーン 4 の軸心と第 1 出力コーン 5 の軸心を含む幾何学平面で第 1 リング 7 を 2 分した空間(一点鎖線の両側部分)において該第 1 リング 7 が入力コーン 4 と第 1 出力コーン 5 によって挟圧される箇所の手前側位置、すなわち第 1 リング 7 の回転方向の上流側位置に配置してある。

該球状ガイド 23 をこの位置に配置すると、第 1 リング 7 の回転位置を決めるための部材を他に設けなくても球状ガイド 23 によって案内される位置において安定して回転し、球状ガイド 23 が入

【0019】

Generally, is dense from said first ring 7 and second ring 10 abrasion resistance, load resistance, deformation resistance etc *, it produces with bearing steel or other material which is used for bearing, in order the roughness in mirror surface, for hardness to be above HRC 60, processing it does raised surface part.

【0020】

As for above-mentioned ring guide mechanism 17 as shown in Figure 4, as in the ball screw axis 19 which, with outer surface and parallel state of input corn 4 and first output corn 5 in apparatus frame 1 is installed in freely rotating and said ball screw axis 19 it can move to axis longitudinal direction of ball screw axis 19 with ball screw nut 20 rotation in order for it to be possible on ball screw axial 19, bracket 21 which is installed and, It supports arm member 22 and first ring 7 which in end of said bracket 21 are installed in rotational freedom in rotateable, configuration it is done by with spherical shape guide 23 which is a ring guide which in said arm member 22 in "X"; axis direction, "Y"; axis direction and Z-axis direction is installed in rotational freedom, ball screw axis 19 being drive device (not shown), when forward and reverse rotation it is done, it has become way which bracket 21 moves to axis longitudinal direction of ball screw axis 19.

【0021】

In order in said spherical shape guide 23 to be able to turn first ring 7 smoothly to the circumferential, hole is installed, said spherical shape guide 23 restraint is made input corn 4 and movement direction for variable speed for each output corn 5 in inside the perpendicular geometry flat surface, but as for revolution being possible, Changing posture into first ring 7 delicately with change of the frictional transmitted force of such power, first ring 7 it has become way which with while speed change is maintained in said geometry flat surface is supported in freely rotating.

【0022】

As for spherical shape guide 23 of said ring guide mechanism 17 as shown in Figure 2, said first ring 7 with input corn 4 and first output corn 5 narrow is arranged in the forward side position, of site which is pressed namely upstream side position of rotational direction of first ring 7 in space (both side portions of dot-dash line) which 2 min does first ring 7 with axis of input corn 4 and geometry flat surface which includes axis of first output corn 5.

When said spherical shape guide 23 is arranged in this position, not providing member in order to decide rotary position of first ring 7 in other things, stabilizing in position which is guided with spherical shape guide 23, when it turns,

カコーン 4 と第 1 出力コーン 5 に沿って移動されると、第 1 リング 7 が入力コーン 4 と第 1 出力コーン 5 によって挟圧される点が球状ガイド 23 に追従して移動して出力軸 11 の変速が行われる。

【0023】

該球状ガイド 23 は上述の幾何学平面部において二つに分割可能なように製作されている。

【0024】

上述のリングガイド機構 18 はリングガイド機構 17 と同一の構成であり、第 2 リング 10 を入力コーン 4 と第 2 出力コーン 8 の外周面に沿って移動されるようになっている。

該リングガイド機構 18 はリングガイド機構 17 と同期して作動するように各駆動装置(図示せず)を制御するか、一つの駆動装置によって二つのリングガイド機構を作動させるように構成する。

【0025】

無段変速機の出力軸 11 が正逆回転する場合はリングガイド機構を入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学的で 2 分された空間の両サイドにそれぞれ設け、挟圧部の手前側に配置されたリングガイド機構を作動させてリングを移動させ、反対側のリングガイド機構をリングに追従させる構成にする。

【0026】

上述の無段変速機において出力軸を入力軸に、入力軸を出力軸に変更できることはいうまでもない。

【0027】

上述の無段変速機においてはリングを入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによって挟圧するようになっているため、摩擦による伝達力の伝達に必要な押圧力が該リングの挟圧部の両表面を貫通するように集中して挟圧部の内部に圧縮応力と剪断応力を発生させるが、その発生範囲は挟圧部に限られリング全体に及ばないため、リングは大きい剛性を必要としなくなる。

そのため、厚さを薄くすることができ、軽量化することができる。

【0028】

it is moved spherical shape guide 23 alongside input corn 4 and first output corn 5, first ring 7 narrow point which is pressed following to spherical shape guide 23 with input corn 4, and first output corn 5 moving, variable speed of output shaft 11 is done.

[0023]

said spherical shape guide 23 is produced in above-mentioned geometry flat part in two the divisible way.

[0024]

Above-mentioned ring guide mechanism 18 with same configuration as ring guide mechanism 17, second ring 10 has become way which is moved alongside outer surface of input corn 4 and second output corn 8.

said ring guide mechanism 18 ring guide mechanism 17 and synchronization doing, in order to operate, control each drive device (not shown), or in order to operate, configuration does ring guide mechanism of the two with drive device of one.

[0025]

When output shaft 11 of continuously variable transmission forward and reverse rotation it does, with input corn and geometric which includes pivot axis of output corn 2 it provides ring guide mechanism respectively in both sides of space which is divided ring guide mechanism which is arranged in forward side of compressed section operating, moving ring, it designates ring guide mechanism of the opposite side as configuration which follows to ring.

[0026]

output shaft in input shaft, as for being able to modify input shaft in the output shaft it is not necessary to say in above-mentioned continuously variable transmission.

[0027]

In order for input corn and surface which touches to the output corn respectively to become convex smooth curve, forming ring regarding above-mentioned continuously variable transmission, in order pinching to do with the input corn and output corn, because it becomes way, In order for pushing pressure which is necessary for transmission of the transmitted force in friction to penetrate both surface of narrow pressure section of said ring, concentrating, it generates compressive stress and the shear stress in interior of narrow pressure section, but occurrence range is limited by squeezed part and because it does not reach to the ring entirety, ring stops needing large stiffness.

Because of that, it is possible, weight reduction is possible to make the thickness thin.

[0028]

また、リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしているため、リングの回転位置を決めるための部材を他に設けなくてもリングガイドである球状ガイドによって案内される所定位置において安定して回転し、球状ガイドが入力コーンと出力コーンに沿って移動されると、リングが入力コーンと第1出力コーンによって挟圧される点が球状ガイドに追従して移動して出力軸の変速を行うことができ、部品点数が少ない構成の簡単な無段変速機を形成することができると共に、リングがリングガイド機構(球状ガイド)の移動方向に傾斜、挟圧された状態で球状ガイドの移動方向に追従するため、リングを小さい力で移動させることができ、リングガイド機構を小型化、軽量化することができる。

【0029】

さらに、入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを2ユニットまたは3ユニット等の複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を1個とした構成にしているため、高負荷伝達を図ることができると共に、これ等の複数のユニットを等間隔の状態に配置すると、挟圧部に作用する押圧力が入力コーンまたは出力コーンの軸心に対して対称となり、反力を受ける機枠の構造設計を容易に行うことができ、軽量化を図ることができる。

【0030】

上述の無段変速機はリングが入力コーンと出力コーンの外周面に接触要になっているため、外接型の無段変速機であるということができる。

【0031】

本発明の無段変速機は内接型の構成でも実施することができ、図5は本発明の無段変速機の構成の第2の実施例を示す概略断面図、図6は図5におけるII-II矢視図であって、機枠31に軸受33によって回転自在に取り付けられた入力軸32と、機枠31に軸受35によって回転自在に取り付けられた円錐状の入力コーン34と、回転伝達用の第1リング40を該入力コーン34の内周面とによって挟持するように機枠31に軸受39によって回転自在に取り付けられた軸38

In addition, installing in space of forward side of compressed section which is compressed ring guide mechanism, 2, aforementioned ring of space which is divided by input corn and output corn with input corn and geometry flat surface which includes pivot axis of the output corn, moving ring to axis longitudinal direction of input corn and the output corn with ring guide mechanism, because variable speed it has tried to do, Not providing member in order to decide rotary position of ring in other things, stabilizing in specified position which is guided with spherical shape guide which is a ring guide, when it turns, it is moved spherical shape guide alongside the input corn and output corn, ring narrow point which is pressed following to spherical shape guide with input corn, and first output corn moving, it is possible to do variable speed of output shaft, as simple continuously variable transmission of configuration where number of parts is little can be formed, to follow to movement direction of spherical shape guide with state where ring inclines to movement direction of ring guide mechanism (spherical shape guide), in order narrow is pressed, ring it is possible, ring guide mechanism miniaturization, weight reduction is possible to move by small power.

【0029】

Furthermore, because it has made configuration which input corn or either one among output corn one side and, designates ring and ring guide mechanism as 2 unit or 3 unit or other plural unit, designates front entry power corn or other among output corn as 1, As it is possible, to assure high load transmission, when unit of this or other plural is arranged in state of equal spacing, it becomes symmetry pushing pressure which operates narrow pressure section vis-a-vis the input corn, or axis of output corn it is possible, to do structural design of apparatus frame which receives opposing force easily it is possible to assure weight reduction.

【0030】

As for above-mentioned continuously variable transmission because ring in outer surface of the input corn and output corn becomes contact main point, it can do to be a continuously variable transmission of externally contacting type.

【0031】

As for Figure 5 shows second Working Example of configuration of continuously variable transmission of the this invention as for conceptual cross section diagram, Figure 6 which as for continuously variable transmission of this invention it is possible, to execute even with configuration of inscribed type, in the II-II arrow figure in Figure 5, input corn 34 of cone which in the input shaft 32 and apparatus frame 31 which in apparatus frame 31 with bearing 33 are installed in freely rotating with bearing 35 is installed in freely rotating and, In order first ring 40 for rotation transmission clamping

に嵌挿された第 1 出力コーン 36 およびスペーサ 37 と、第 2 リング 45 を該入力コーン 34 の内周面とによって挟持するように機枠 31 に軸受 44 によって回転自在に取り付けられた軸 43 に嵌挿された第 2 出力コーン 41 およびスペーサと 42 と、第 3 リング 47 を該入力コーン 34 の内周面とによって挟持するように機枠 31 に軸受(図示せず)によって回転自在に取り付けられた軸(図示せず)に嵌挿された第 3 出力コーン 46 およびスペーサ(図示せず)と、各出力コーン 36、41、46 の中心部に位置するよう機枠 31 に軸受 49 によって回転自在に取り付けられた出力軸 48 と、入力軸 32 の回転を入力コーン 34 に形成された歯車 34a に伝える入力軸 32 に取り付けられた歯車 50 と、各出力コーン 36、41、46 の回転を出力軸 48 に取り付けられた歯車 53 に伝える歯車 51、52(第 3 出力コーン 46 の軸受は図示せず)と、第 1 出力コーン 36 とスペーサ 37 の間、第 2 出力コーン 41 とスペーサ 42 の間、第 3 出力コーン 46 とスペーサ(図示せず)の間にそれぞれ位置するよう軸 38、43 等に取り付けられ、各出力コーン 36、41、46 の回転トルクを軸心長手方向に働くスラスト力に変換して各出力コーン 36、41、46 を軸心長手方向に押圧して第 1 リング 40 と第 2 リング 45 と第 3 リング 49 を入力コーン 34 とによって所定の面圧でもって狭圧するリング狭圧機構 54、55(第 3 出力コーン 46 とスペーサ(図示せず)の間に設けられたリング狭圧機構は図示せず)、第 1 リング 40 と第 2 リング 45 と第 3 リング 47 を入力コーン 34 の内周面に沿って軸心長手方向に移動させるリングガイド機構 56、57、58 とにより構成されている。

[0032]

上述の各リング 40、45、47 および各リングガイド機構 56、57、58 は第 1 の実施例における各リング 7、10 およびリングガイド機構 17 と同一の構成のため説明を省略する。

[0033]

入力コーン 34 および各出力コーン 36、41、46 の回転軸を含む幾何学平面は一点鎖線で示されるように 3 つ存在する。

[0034]

内接型の無段変速機の特徴は、入力コーン 34 と各リング 40、45、47 との接触および各リング 40、45、47 と各出力コーン 36、41、46 との接触が内接となっており、動力を摩擦伝達する接触部

to do with inner surface of the said input corn 34, first output corn 36 and spacer 37 which are inserted in axis 38 which in apparatus frame 31 with bearing 39 is installed in freely rotating and, In order second ring 45 clamping to do with inner surface of said input corn 34, second output corn 41 and spacer and 42 where it is inserted in axis 43 which in apparatus frame 31 with bearing 44 is installed in freely rotating and, In order third ring 47 clamping to do with inner surface of said input corn 34, in order third output corn 46 and spacer which are inserted in axial (not shown) which in apparatus frame 31 with bearing (not shown) is installed in freely rotating (not shown) with, for there to be a position of the central portion of each output corn 36, 41, 46 output shaft 48 which in apparatus frame 31 with bearing 49 is installed in freely rotating and, Revolution of input shaft 32 gear 51, 52 which is conveyed to gear 50 which is installed in input shaft 32 which is conveyed to gear 34a which was formed to input corn 34 and gear 53 which can install therevolution of each output corn 36, 41, 46 in output shaft 48 (As for bearing of third output corn 46 not shown) with, first output corn 36 and between spacer 37, second output corn 41 and between the spacer 42, In order position to make respectively between third output corn 46 and spacer (not shown), being installed in axis, such as 38 and 43 converting torque of each output corn 36, 41, 46 to thrust power which works in axis longitudinal direction and pressing each output corn 36, 41, 46 in axis longitudinal direction having first ring 40 and second ring 45 and third ring 49 by specified surface pressure due to the input corn 34, narrow you press, * ring narrow pressure mechanism 54, 55 (As for third output corn 46 and ring narrow pressure mechanism which is provided between spacer (not shown) not shown), configuration it is done ring guide mechanism 56, 57, 58 which is moved to axis longitudinal direction with the first ring 40 and second ring 45 and third ring 47 alongside inner surface of input corn 34 by.

[0032]

As for above-mentioned each ring 40, 45, 47 and each ring guide mechanism 56, 57, 58 because of the same configuration as each ring 7, 10 and ring guide mechanism 17 in first Working Example explanation is abbreviated.

[0033]

Input corn 34 and geometry flat surface which includes pivot axis of each output corn 36, 41, 46 exist as shown with dot-dash line, 3.

[0034]

It means that contact portion where as for feature of continuously variable transmission of inscribed type, contact with input corn 34 and each ring 40, 45, 47 and contact with each ring 40, 45, 47 and each output corn 36, 41, 46 has become being inscribed, rubs transmits power becomes all

が全て内接型となっていることである。

【0035】

軸受がころがり軸受の場合、ころがり軸受における接触点にはヘルツの応力が発生することは一般的に知られていることであり、その大小は軸受負荷能力および寿命を決定するものである。

【0036】

内接型の無段変速機の場合、外接型の無段変速機と比較すると、内接型の無段変速機の方がヘルツの応力の作用する接触面積が広くなためヘルツの応力は小さくなって、負荷能力が大きく寿命も長くなる。

【0037】

また、接触面積が変速比を決定するピッチ線に沿って長く接触するため、変速機として重要な尺度である伝達効率を高い水準で維持することができ、高負荷長寿命が達成できる。

【0038】

さらに、第1の実施例の外接型の無段変速機における効果と同一の作用、効果を奏することができることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】

本発明の無段変速機は請求項1に記載のように入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内の他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしているため、軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機をえることができる。

inscribed type.

[0035]

When bearing is roller bearing, as for stress of hertz occurring by fact that it is known generally, size is something which decides bearing load capacity and lifetime in contact point in roller bearing.

[0036]

In case of continuously variable transmission of inscribed type, when it compares with the continuously variable transmission of externally contacting type, contact area where continuously variable transmission of inscribed type operates stress of hertz to be wide for sake of, as for the stress of hertz becoming small, load capacity to be large lifetime becomes long.

[0037]

In addition, in order to contact long alongside pitch line where the contact area decides speed change, transmission efficiency which is an important measure as the transmission it is possible, can achieve high load long life to maintain with high level.

[0038]

Furthermore, as effect in continuously variable transmission of externally contacting type of first Working Example it is possible to possess same action and effect.

[0039]

[Effects of the Invention]

continuously variable transmission of this invention as stated in Claim 1, input corn or either one of output corn one side in inside position of the aforementioned ring, in order to become outside position of the aforementioned ring, to arrange front entry power corn or the other among output corn, cross section shape of aforementioned ring, In order for input corn and surface which touches to the output corn respectively to become convex smooth curve, forming, compressing ring with input corn, and output corn as torque of input corn through ring, it tries to rub and to transmit to output corn, aforementioned ring guide mechanism, Installing in space of forward side of compressed section which is compressed 2, aforementioned ring of space which is divided by input corn and output corn with input corn and geometry flat surface which includes pivot axis of output corn, moving the ring to axis longitudinal direction of input corn and output corn with the ring guide mechanism, because variable speed it has tried to do, It can obtain continuously variable transmission which can satisfy improvement of weight reduction, making efficient, durability simultaneously.

[0040]

また、本発明の無段変速機は請求項 2 に記載のような入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を 1 個とした構成にすると、回転伝達箇所を多くすることができ高負荷伝達を図ることができると共に、これ等の複数のユニットを等間隔の状態に配置すると、狭圧部に作用する押圧力が入力コーンまたは出力コーンの軸心に対して対称となり、反力を受ける機枠の構造設計を容易に行うことができ、軽量化を図ることができ、請求項 3 に記載のようなリングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にすると、部品点数が少ない構成の簡単な無段変速機を形成することができると共に、リングを小さい力で移動させることができ、リングガイド機構を小型化、軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の無段変速機の構成の第 1 の実施例を示す概略断面図である。

【図 2】

図 1 のおける I-I 矢視図である。

【図 3】

リングの断面形状の 1 実施例を示す概略図である。

【図 4】

リングガイド機構の構成の 1 実施例を示す概略斜視図である。

【図 5】

本発明の無段変速機の構成の第 2 の実施例を示す概略断面図である。

【図 6】

図 5 のおける II-II 矢視図である。

【図 7】

[0040]

In addition, as for continuously variable transmission of this invention, when input kind of corn which is stated in Claim 2 or either one among output corn one side and, it designates ring and ring guide mechanism as the plural unit, it makes configuration which designates front entry power corn or other among output corn as 1, as it is possible and to make rotation transmission site many, to assure high load transmission, it is possible, When unit of this or other plural is arranged in state of equal spacing, kind of ring guide mechanism where it becomes symmetry pushing pressure which operates narrow pressure section vis-a-vis input corn, or axis of output corn it is possible, to do structural design of apparatus frame which receives opposing force easily it is possible, states in Claim 3 to assure weight reduction, As ring guide as restraint it is made in inside perpendicular geometry flat surface, when it makes configuration where ring guide is supported to freely rotating in position which guides ring of aforementioned geometry flat surface, can form simple continuously variable transmission of configuration where number of parts is little variable speed movement direction of ring guide, the ring to move by small power, it to be possible ring guide mechanism miniaturization, weight reduction is possible.

[Brief Explanation of the Drawing (s)]

[Figure 1]

It is a conceptual cross section diagram which shows first Working Example of configuration of continuously variable transmission of the this invention.

[Figure 2]

It is a I-I arrow figure which Figure 1 can be put.

[Figure 3]

It is a conceptual diagram which shows 1 Working Example of cross section shape of ring.

[Figure 4]

It is a outline oblique view which shows 1 Working Example of configuration of ring guide mechanism.

[Figure 5]

It is a conceptual cross section diagram which shows second Working Example of configuration of continuously variable transmission of the this invention.

[Figure 6]

It is a II-II arrow figure which Figure 5 can be put.

[Figure 7]

従来の無段変速機の構成の 1 実施例を示す概略断面図である。

【図8】

図 7 のおける III-III 矢視図である。

【符号の説明】

1
機枠
10
第 2 リング
11
出力軸
13
歯車
14
歯車
15
歯車
16
リング狭圧機構
17
リングガイド機構
18
リングガイド機構
19
ボールねじ軸
2
入力軸
20
ボールねじナット
21
ブラケット
22
アーム部材
23
球状ガイド

It is a conceptual cross section diagram which shows 1 Working Example of configuration of conventional continuously variable transmission .

[Figure 8]

It is a III-IIIarrow figure which Figure 7 can be put.

[Explanation of Symbols in Drawings]

1
apparatus frame
10
second ring
11
output shaft
13
gear
14
gear
15
gear
16
ring narrow pressure mechanism
17
ring guide mechanism
18
ring guide mechanism
19
ball screw axis
2
input shaft
20
ball screw nut
21
bracket
22
arm member
23
spherical shape guide

31	31
機枠	apparatus frame
32	32
入力軸	input shaft
34	34
入力コーン	Input corn
34a	34 a
歯車	gear
36	36
第 1 出力コーン	first output corn
38	38
軸	Axis
4	4
入力コーン	Input corn
40	40
第 1 リング	first ring
41	41
第 2 出力コーン	second output corn
43	43
軸	Axis
45	45
第 2 リング	second ring
46	46
第 3 出力コーン	third output corn
47	47
出力軸	output shaft
47	47
第 3 リング	third ring
5	5
第 1 出力コーン	first output corn
50	50
歯車	gear
51	51
歯車	gear
52	52

歯車

gear

54

54

リング狭圧機構

ring narrow pressure mechanism

55

55

リング狭圧機構

ring narrow pressure mechanism

56

56

リングガイド機構

ring guide mechanism

57

57

リングガイド機構

ring guide mechanism

58

58

リングガイド機構

ring guide mechanism

7

7

第1リング

first ring

8

8

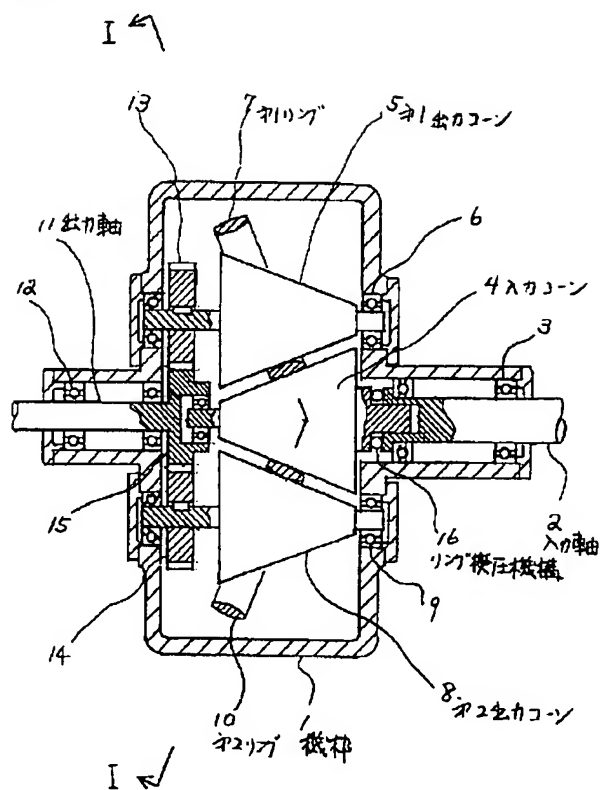
第2出力コーン

second output corn

Drawings

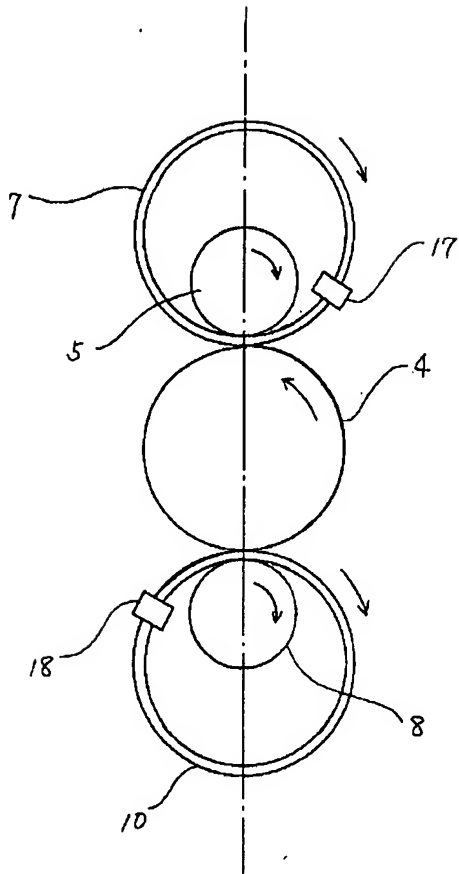
【図1】

[Figure 1]



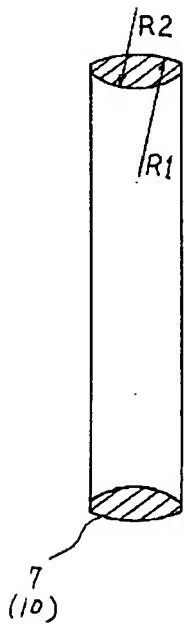
【図2】

[Figure 2]



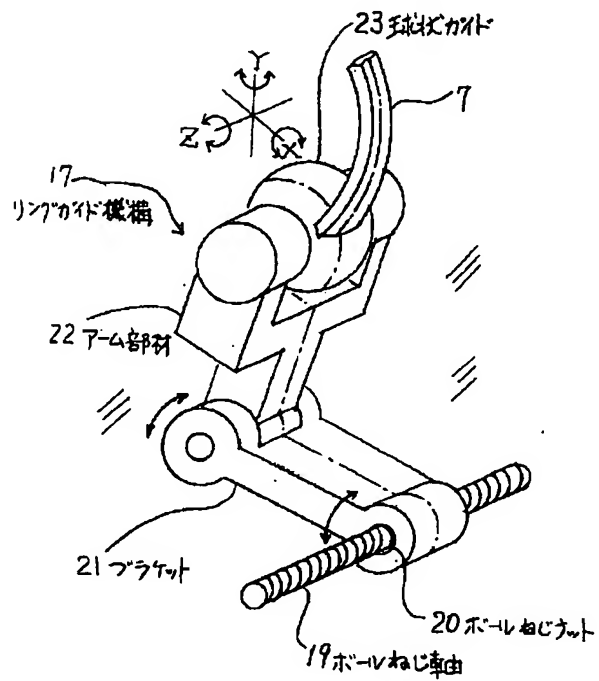
【図3】

[Figure 3]



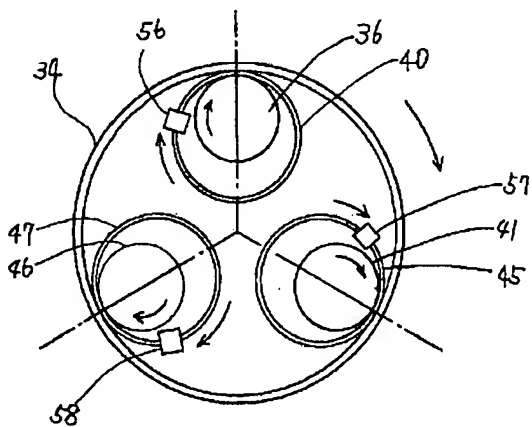
【図4】

[Figure 4]



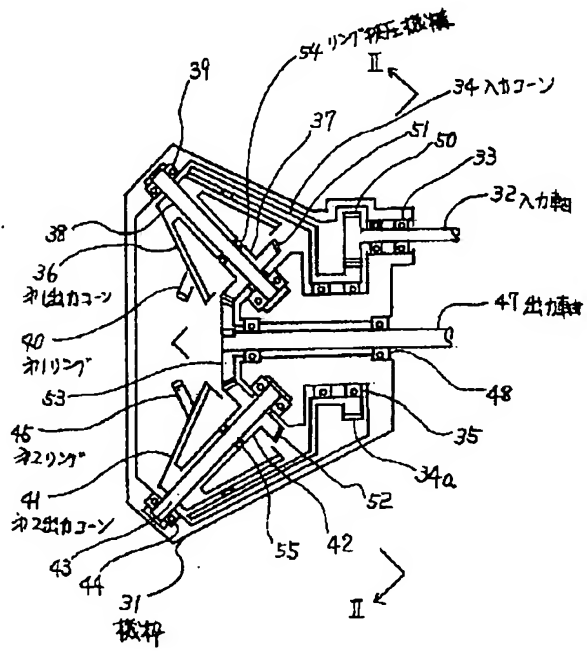
【図6】

[Figure 6]



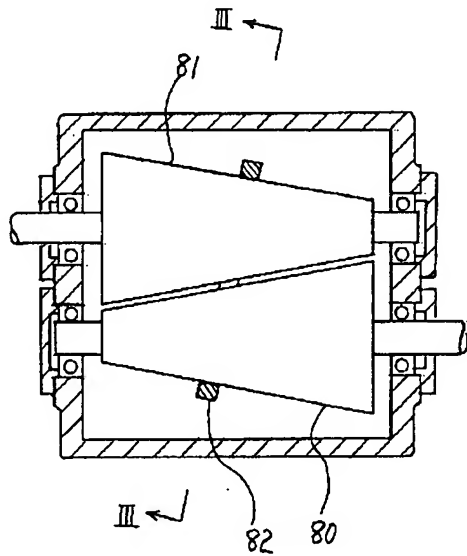
【図5】

[Figure 5]



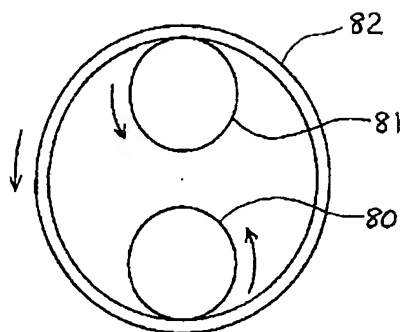
【図7】

[Figure 7]



【図8】

[Figure 8]



CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

Publication number: JP2000291759 (A)

Publication date: 2000-10-20

Inventor(s): TANBARA NOBUHIKO

Applicant(s): TANBARA NOBUHIKO

Classification:

- **international:** *F16H15/42; F16H15/18; F16H15/04; F16H15/16;* (IPC1-7): F16H15/42; F16H15/18

- **European:**

Application number: JP19990100800 19990408

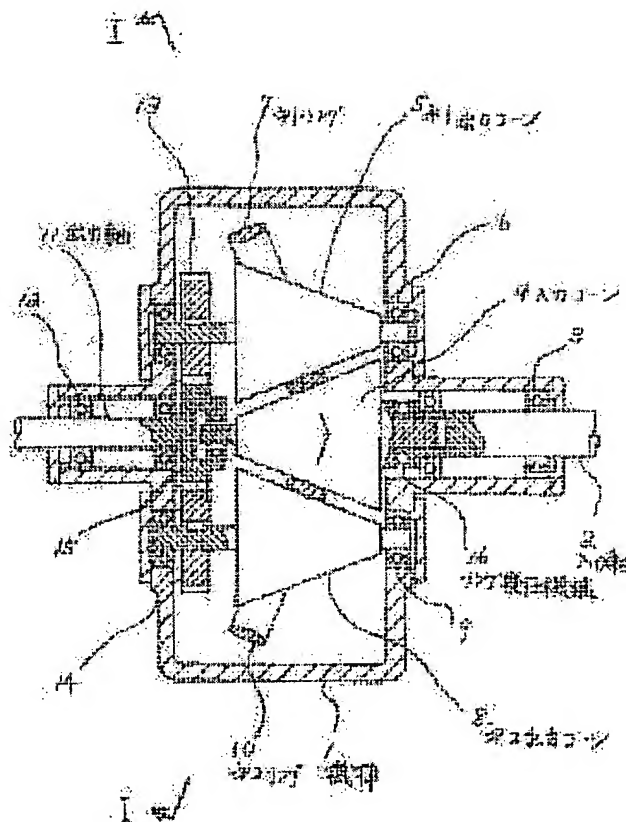
Priority number(s): JP19990100800 19990408

Also published as:

JP3855142 (B2)

Abstract of JP 2000291759 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a weight and to improve the efficiency and durability by mounting an input cone inside a ring, mounting an output cone outside the ring for holding the ring by both cones, frictionally transmitting the rotary torque of the input cone to the output cone, and changing a gear by longitudinally moving the ring. **SOLUTION:** A continuously variable transmission is formed by mounting an input shaft 2 to a machine frame 1, and connecting an input cone 4 to an end of the input shaft 2. A first ring 7 for transmitting rotation is held by the input cone 4 and a first output cone 5, a second ring 10 for transmitting rotation is held by the input cone 4 and a second output cone 8, and an output shaft 11 is rotatably mounted on the machine frame 1 coaxially with the input cone 4. A ring holding mechanism 16 converts the rotary torque of the input shaft 2 into the thrust force, and presses the input cone 4 in the axial longitudinal direction for holding the first ring 7 and the second ring 10 with the output cones 5, 8 with a predetermined surface pressure. The output shaft 11 is rotated by the rotation of the output cones 5, 8 through the gears 13, 14.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-291759
(P2000-291759A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル* (参考)

F 1 6 H 15/42
15/18

F 1 6 H 15/42
15/18

3 J 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-100800

(22) 出願日 平成11年4月8日 (1999. 4. 8)

(71) 出願人 399023291

丹原 允彦

滋賀県大津市大江1丁目3-5-115号

(72) 発明者 丹原 允彦

滋賀県大津市大江1丁目3-5-115号

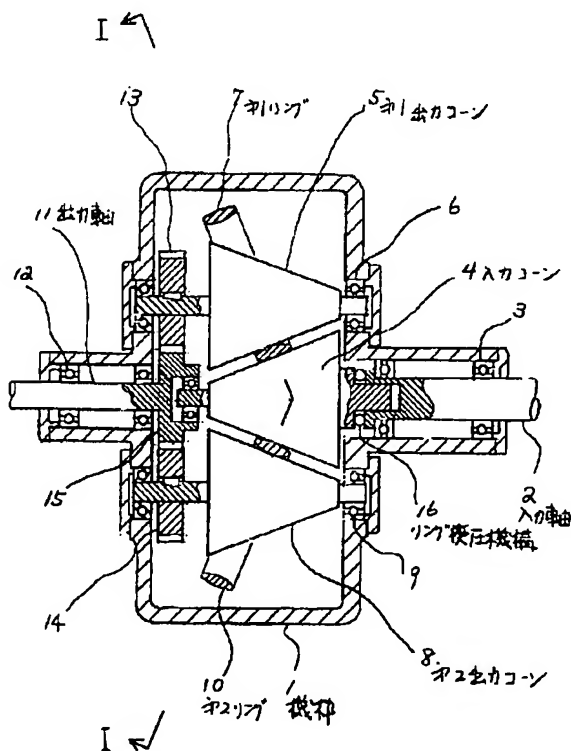
Fターム (参考) 3J051 AA04 BA05 BB01 BD02 BE05
CB04 EA06 EB01 ED15 FA02
FA07

(54) 【発明の名称】 無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機を提供することである。

【解決手段】 各出力コーンを各リングの内側位置に、入力コーンを前記各リングの外側位置になるよう配設し、リングの断面形状を、凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと各出力コーンによって各リングを挟圧して入力コーンの回転トルクを出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめた構成にしてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転入力用の入力コーンと、回転出力用の出力コーンと、回転伝達用のリングと、リングを前記各コーンに沿って移動させるリングガイド機構とを備えた変速機において、前記入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしたことを特徴とする無段変速機。

【請求項2】 入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内他方を1個として構成せしめたことを特徴とする請求項1の無段変速機。

【請求項3】 リングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にせしめたことを特徴とする請求項1または請求項2の無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車、船舶等の無軌道輸送機械、各種製造用機械、加工用機械等に使用される無段変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、軌道輸送機械、各種製造用機械等に使用される回転駆動装置の駆動源である電動機は、インバータ等の電氣的変速装置によって効率よく変速するものが普及している。

【0003】しかし、容易に受電することができない無軌道輸送機械、受電が容易に行うことができない箇所に設置された各種製造用機械、あるいは移動型の加工用機械等においては、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン等の原動機の動力を所定の回転数に変速するために変速機が必要であり、軽量で高効率で耐久性のよい機械式の無段変速機の開発が望まれている。

【0004】該機械式の無段変速機は重要な機械装置の1つとして古くから開発実用化されており、その主なものはベルトとプールの組合せたものあるいはコーンとリ

ングを組合せたものである。

【0005】上述のコーンとリングを組合せた無段変速機は例えば図7、図8に示されるように入力コーン80と、出力コーン81と、リング82と、リングガイド機構83とを備えた構成になっており、該入力コーン80と出力コーン81とをテーパの向きが逆方向になるように配設すると共に、入力コーン80と出力コーン81の外周面がリング82の内周面に接触させるようにし、入力コーン80とリング82、リング82と出力コーン81との摩擦力によって入力コーン80の回転が出力コーン81に伝達されるようになっている。

【0006】該構成の無段変速機において入力コーン80の回転数に対して出力コーン81の回転数を変化させる場合は、リング82を各コーンの軸心長手方向に移動させることによっている。

【0007】摩擦伝達方式の無段変速機では、接触点の摩擦を防ぎ、かつ伝達力を増やす目的でトラクション油が使用されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の無段変速機の前者の場合は耐久性を向上させようとするコーンとリングの接触面積を大きくするか、押付力を小さくして接触点における圧力を小さくする必要があり、無段変速機が大型化、高重量化するという問題がある。

【0009】耐久性を向上させるために接触面積を単に広くすると変速比を決定するピッチ線に対して変速比の異なる部位での接触が増加し、滑りによる摩擦が増加して回転伝達効率が低下するため、ピッチ線に沿って変速比の同じ接触面積を増加させる工夫が必要になるという問題がある。

【0010】また、装置を構成する各部品に加わる応力の内、動力を摩擦伝達するための接触部の押付力と摩擦力を負荷するための範囲をできるだけ狭め、無用な応力の作用範囲を狭める工夫しなければならないという問題がある。

【0011】さらに、出力軸を変速させる場合、リングをリングガイド機構によってリングの回転方向に移動させて行うが、リングの回転軸心を傾けると入力コーンまたは出力コーンの何れか一方の接触点では移動させたい方向に働く力が生じるが、他方の接触点においては逆の方向に働く力が生じるため、リングが拗れた状態になり円滑に移動させることができなくなる。そのため、リングの回転軸心が傾かないように移動させる高精度、高剛性のリングガイド機構を設置する必要があるという問題がある。

【0012】上述の無段変速機の場合は、トラクション油の開発が進んで性能は改良されているが、トラクション係数は高々0.1という値であるため、入力コーンおよび出力コーンとリングの接触部における押付力を伝達する摩擦力の10倍以上にする必要があり、リング等は

この押付力に対応するために十分な剛性を必要とするが、材質、強度等によって制約をうけるため変速機の重量に比し、伝達容量が比較的小さなものになるという問題がある。

【0013】本発明は軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために本発明の無段変速機は請求項1に記載のように入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内の他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】また、本発明の無段変速機は請求項2に記載のような入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を1個とした構成、請求項3に記載のようなリングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の無段変速機の構成の第1の実施例を示す概略断面図、図2は図1におけるI-I矢視図であって無段変速機は、機枠1に軸受3によって回転自在に取り付けられた入力軸2と、該入力軸2の端部に連結された入力コーン4と、回転伝達用の第1リング7を該入力コーン4とによって挟持するように機枠1に軸受6によって回転自在に取り付けられた第1出力コーン5と、回転伝達用の第2リング10を該入力コーン4とによって挟持するように機枠1に軸受9によって回転自在に取り付けられた第2出力コーン8と、入力コーン4と同一軸心になるよう機枠1に軸受12によって回転自在に取り付けられた出力軸11と、第1出力コーン5および第2出力コーン8の回転をそれぞれ出力軸11に取り付けた歯車15に伝える歯車13、14と、入力軸2と入力コーン4との間に設置され、入力軸

2の回転トルクを軸心長手方向に働くスラスト力に変換して入力コーン4を軸心長手方向に押圧して第1リング7と第2リング10を第1出力コーン5および第2出力コーン8とによって所定の面圧でもって挟圧するリング挟圧機構16と、第1リング7と第2リング10を入力コーン4の軸心長手方向に移動させるリングガイド機構17、18とにより構成されている。

【0017】上述の第1リング7と第2リング10の断面形状は図3に示されるように入力コーン4の外周面に接触する外周面と、第1出力コーン5、第2出力コーン8の内周面に接触する内周面とが曲率半径がR1、R2のそれぞれ滑らかな凸面に加工されている。該曲率半径R1、R2は大きくすると、入力コーン4あるいは第1出力コーン5、第2出力コーン8との接触部にできるヘルツの応力楕円の面積が広くなり負荷能力を大きくすることができるが、変速比を決定するピッチ線から離れた点での接触が増加して回転伝達効率が下がるという特性がある。そのため、該曲率半径R1、R2はリングの半径の10分の1から10倍の範囲に設定するのが好ましい。

【0018】また、リングの接触部の表裏に作用するヘルツの応力の大きさを出来るだけ揃える目的で、相手方コーンとの接触方式で、内接の場合は外接の場合よりも曲率半径を小さくすることが望ましい。

【0019】該第1リング7と第2リング10は耐摩耗性、耐荷重性、耐変形性等から一般に、こがり軸受に用いられる軸受鋼等の材質によって製作し、凸面部は粗度が鏡面に、硬度がHRC60以上になるように加工処理する。

【0020】上述のリングガイド機構17は図4に示されるように入力コーン4と第1出力コーン5の外周面と平行な状態で機枠1に回転自在に取り付けられたボールねじ軸19と、該ボールねじ軸19にボールねじナット20によってボールねじ軸19の軸心長手方向に移動できると共にボールねじ軸19上で回動できるように取り付けられたブラケット21と、該ブラケット21の端部に回転自在に取り付けられたアーム部材22と、第1リング7を回転可能に支持し、該アーム部材22にX軸方向、Y軸方向、Z軸方向に回動自在に取り付けられたリングガイドである球状ガイド23とにより構成されており、ボールねじ軸19が駆動装置（図示せず）によって正逆回転されるとブラケット21がボールねじ軸19の軸心長手方向に移動するようになっている。

【0021】該球状ガイド23には第1リング7が円周方向に円滑に回転できるように貫通孔が穿設されており、該球状ガイド23は入力コーン4と各出力コーン5に対する変速のための移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されているが回転は可能であり、第1リング7に掛かる動力の摩擦伝達力の変化によって微妙に姿勢を変えて第1リング7を変速比を維持したまま該幾何

学平面に回転自在に支承するようになっている。

【0022】該リングガイド機構17の球状ガイド23は図2に示されるように入力コーン4の軸心と第1出力コーン5の軸心を含む幾何学平面で第1リング7を2分した空間（一点鎖線の両側部分）において該第1リング7が入力コーン4と第1出力コーン5によって狭圧される箇所の手前側位置、すなわち第1リング7の回転方向の上流側位置に配置してある。該球状ガイド23をこの位置に配置すると、第1リング7の回転位置を決めるための部材を他に設けなくても球状ガイド23によって案内される位置において安定して回転し、球状ガイド23が入力コーン4と第1出力コーン5に沿って移動されると、第1リング7が入力コーン4と第1出力コーン5によって狭圧される点が球状ガイド23に追従して移動して出力軸11の変速が行われる。

【0023】該球状ガイド23は上述の幾何学平面部において二つに分割可能なように製作されている。

【0024】上述のリングガイド機構18はリングガイド機構17と同一の構成であり、第2リング10を入力コーン4と第2出力コーン8の外周面に沿って移動されるようになっている。該リングガイド機構18はリングガイド機構17と同期して作動するように各駆動装置（図示せず）を制御するか、一つの駆動装置によって二つのリングガイド機構を作動させるように構成する。

【0025】無段変速機の出力軸11が正逆回転する場合はリングガイド機構を入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学的で2分された空間の両サイドにそれぞれ設け、挟圧部の手前側に配置されたリングガイド機構を作動させてリングを移動させ、反対側のリングガイド機構をリングに追従させる構成にする。

【0026】上述の無段変速機において出力軸を入力軸に、入力軸を出力軸に変更できることはいうまでもない。

【0027】上述の無段変速機においてはリングを入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによって挟圧するようになっているため、摩擦による伝達力の伝達に必要な押圧力が該リングの挟圧部の両表面を貫通するように集中して挟圧部の内部に圧縮応力と剪断応力を発生させるが、その発生範囲は挟圧部に限られリング全体に及ばないため、リングは大きい剛性を必要としなくなる。そのため、厚さを薄くすることができ、軽量化することができる。

【0028】また、リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしているため、リングの回転位置を決めるための部材を他に設け

なくてもリングガイドである球状ガイドによって案内される所定位置において安定して回転し、球状ガイドが入力コーンと出力コーンに沿って移動されると、リングが入力コーンと第1出力コーンによって狭圧される点が球状ガイドに追従して移動して出力軸の変速を行うことができ、部品点数が少ない構成の簡単な無段変速機を形成することができると共に、リングがリングガイド機構（球状ガイド）の移動方向に傾斜、狭圧された状態で球状ガイドの移動方向に追従するため、リングを小さい力で移動させることができ、リングガイド機構を小型化、軽量化することができる。

【0029】さらに、入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを2ユニットまたは3ユニット等の複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を1個とした構成にしているため、高負荷伝達を図ることができると共に、これ等の複数のユニットを等間隔の状態に配置すると、挟圧部に作用する押圧力が入力コーンまたは出力コーンの軸心に対して対称となり、反力を受ける機枠の構造設計を容易に行うことができ、軽量化を図ることができる。

【0030】上述の無段変速機はリングが入力コーンと出力コーンの外周面に接触要になっているため、外接型の無段変速機であるということが出来る。

【0031】本発明の無段変速機は内接型の構成でも実施することができ、図5は本発明の無段変速機の構成の第2の実施例を示す概略断面図、図6は図5におけるI-I矢視図であって、機枠31に軸受33によって回転自在に取り付けられた入力軸32と、機枠31に軸受35によって回転自在に取り付けられた円錐状の入力コーン34と、回転伝達用の第1リング40を該入力コーン34の内周面とによって挟持するように機枠31に軸受39によって回転自在に取り付けられた軸38に嵌挿された第1出力コーン36およびスペーサ37と、第2リング45を該入力コーン34の内周面とによって挟持するように機枠31に軸受44によって回転自在に取り付けられた軸43に嵌挿された第2出力コーン41およびスペーサ42と、第3リング47を該入力コーン34の内周面とによって挟持するように機枠31に軸受（図示せず）によって回転自在に取り付けられた軸（図示せず）に嵌挿された第3出力コーン46およびスペーサ（図示せず）と、各出力コーン36、41、46の中心部に位置するよう機枠31に軸受49によって回転自在に取り付けられた出力軸48と、入力軸32の回転を入力コーン34に形成された歯車34aに伝える入力軸32に取り付けられた歯車50と、各出力コーン36、41、46の回転を出力軸48に取り付けられた歯車53に伝える歯車51、52（第3出力コーン46の軸受は図示せず）と、第1出力コーン36とスペーサ37の間、第2出力コーン41とスペーサ42の間、第3出力

コーン46とスペーサ(図示せず)の間にそれぞれ位置するよう軸38、43等に取り付けられ、各出力コーン36、41、46の回転トルクを軸心長手方向に働くスラスト力に変換して各出力コーン36、41、46を軸心長手方向に押圧して第1リング40と第2リング45と第3リング49を入力コーン34とによって所定の面圧でもって挟圧するリング狭圧機構54、55(第3出力コーン46とスペーサ(図示せず)の間に設けられたリング狭圧機構は図示せず)、第1リング40と第2リング45と第3リング47を入力コーン34の内周面に沿って軸心長手方向に移動させるリングガイド機構56、57、58とにより構成されている。

【0032】上述の各リング40、45、47および各リングガイド機構56、57、58は第1の実施例における各リング7、10およびリングガイド機構17と同一の構成のため説明を省略する。

【0033】入力コーン34および各出力コーン36、41、46の回転軸を含む幾何学平面は一点鎖線で示されるように3つ存在する。

【0034】内接型の無段変速機の特徴は、入力コーン34と各リング40、45、47との接触および各リング40、45、47と各出力コーン36、41、46との接触が内接となっており、動力を摩擦伝達する接触部が全て内接型となっていることである。

【0035】軸受がころがり軸受の場合、ころがり軸受における接触点にはヘルツの応力が発生することは一般的に知られていることであり、その大小は軸受負荷能力および寿命を決定するものである。

【0036】内接型の無段変速機の場合、外接型の無段変速機と比較すると、内接型の無段変速機の方がヘルツの応力の作用する接触面積が広くなためヘルツの応力は小さくなって、負荷能力が大きく寿命も長くなる。

【0037】また、接触面積が変速比を決定するピッチ線に沿って長く接触するため、変速機として重要な尺度である伝達効率を高い水準で維持することができ、高負荷長寿命が達成できる。

【0038】さらに、第1の実施例の外接型の無段変速機における効果と同一の作用、効果を奏することができることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】本発明の無段変速機は請求項1に記載のように入力コーンまたは出力コーンのどちらか一方を前記リングの内側位置に、前記入力コーンまたは出力コーンの内の他方を前記リングの外側位置になるよう配設し、前記リングの断面形状を、入力コーンおよび出力コーンに接する面がそれぞれ凸状の滑らかな曲線になるように形成せしめて入力コーンと出力コーンによってリングを挟圧して入力コーンの回転トルクをリングを介して出力コーンに摩擦伝達せしめるようにすると共に、前記リングガイド機構を、入力コーンと出力コーンの回転軸

を含む幾何学平面で2分された空間の、前記リングが入力コーンと出力コーンとによって挟圧される挟圧部の手前側の空間部に設置せしめ、リングガイド機構によってリングを入力コーンおよび出力コーンの軸心長手方向に移動させて変速するようにしているため、軽量化、効率化、耐久性の向上を同時に満足できる無段変速機をえることができる。

【0040】また、本発明の無段変速機は請求項2に記載のような入力コーンまたは出力コーンの内のどちらか一方と、リングと、リングガイド機構とを複数ユニットとし、前記入力コーンあるいは出力コーンの内の他方を1個とした構成にすると、回転伝達箇所を多くすることができ高負荷伝達を図ることができると共に、これ等の複数のユニットを等間隔の状態に配置すると、挟圧部に作用する押圧力が入力コーンまたは出力コーンの軸心に対して対称となり、反力を受ける機枠の構造設計を容易に行うことができ、軽量化を図ることができ、請求項3に記載のようなリングガイド機構を、リングガイドがリングガイドの変速移動方向に垂直な幾何学平面内において拘束されていると共に、前記幾何学平面のリングを案内する位置においてリングガイドが回転自在に支承されている構成にすると、部品点数が少ない構成の簡単な無段変速機を形成することができると共に、リングを小さい力で移動させることができ、リングガイド機構を小型化、軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無段変速機の構成の第1の実施例を示す概略断面図である。

【図2】図1におけるI-I矢視図である。

【図3】リングの断面形状の1実施例を示す概略図である。

【図4】リングガイド機構の構成の1実施例を示す概略斜視図である。

【図5】本発明の無段変速機の構成の第2の実施例を示す概略断面図である。

【図6】図5におけるI I-I I I矢視図である。

【図7】従来の無段変速機の構成の1実施例を示す概略断面図である。

【図8】図7におけるI I I-I I I I矢視図である。

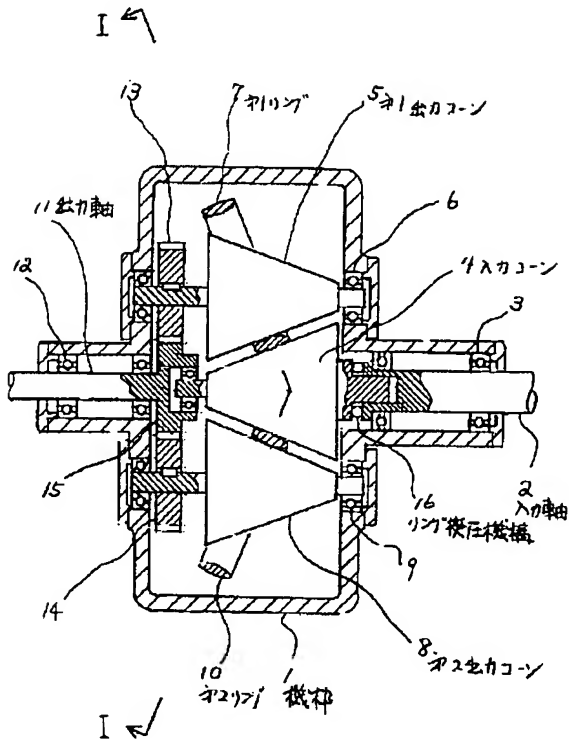
【符号の説明】

- 1、31 機枠
- 2、32 入力軸
- 4、34 入力コーン
- 5、36 第1出力コーン
- 7、40 第1リング
- 8、41 第2出力コーン
- 10、45 第2リング
- 11、47 出力軸
- 13、14、15、50、51、52 歯車
- 16、54、55 リング狭圧機構

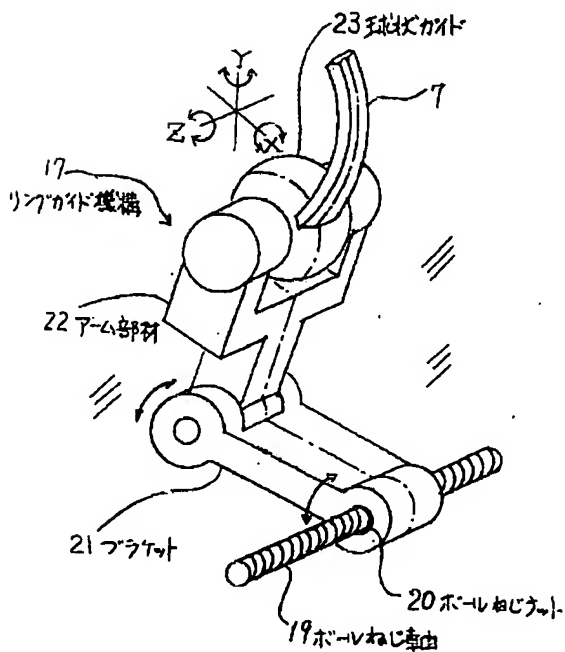
17、18、56、57、58 リングガイド機構
19 ボールねじ軸
20 ボールねじナット
21 ブラケット
22 アーム部材

23 球状ガイド
38、43 軸
46 第3出力コーン
47 第3リング
34a 歯車

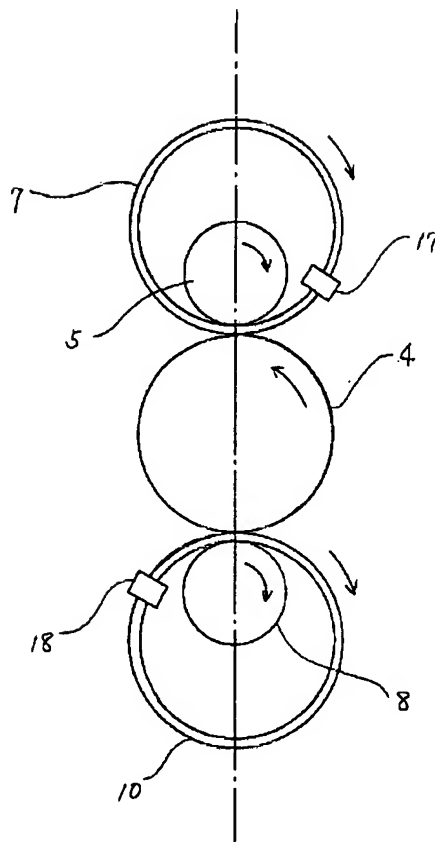
【図1】



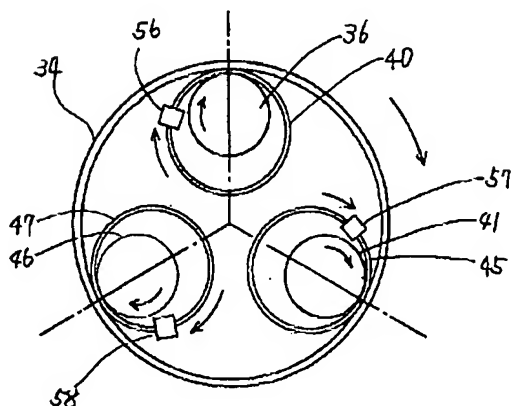
【図4】



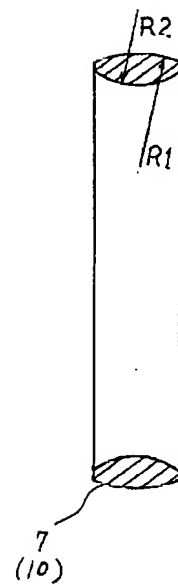
【図2】



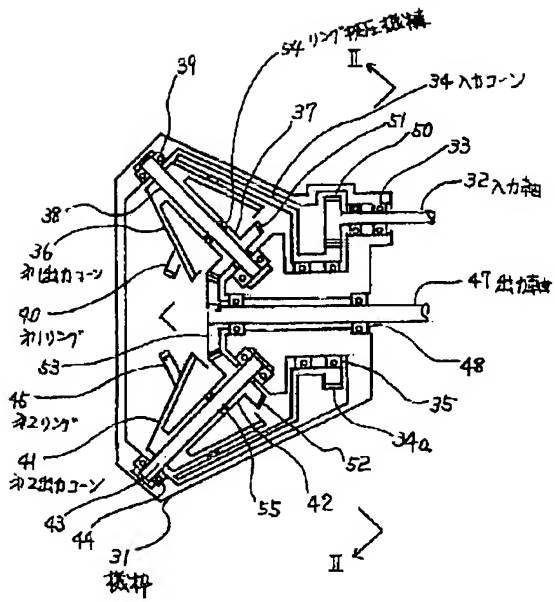
【図6】



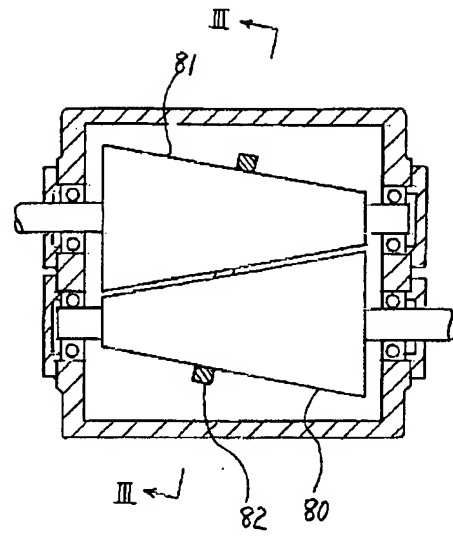
【図3】



【図5】



【図7】



【図8】

